

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-257958

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/31  
C23C 16/458  
H01L 21/22  
H01L 21/324

(21)Application number : 2002-058262

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 05.03.2002

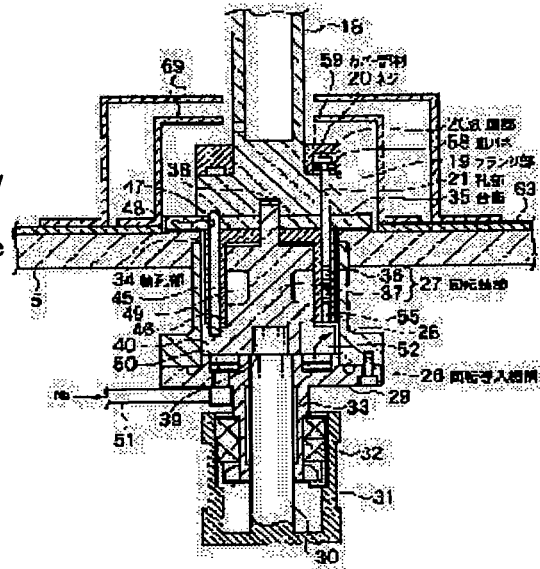
(72)Inventor : ASANO TAKAYASU  
HONMA MANABU  
SHIMAZU TOMOHISA

## (54) BOAT FOR HEAT TREATMENT AND VERTICAL TYPE HEAT TREATMENT APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the dropping, falling down, and damage of a single-legged boat and to improve the antiseismic property thereof by reliably connecting a leg and a rotating shaft of the boat.

**SOLUTION:** The boat 16 for heat treatment comprises a main body 17 which supports a plurality of work pieces w in multiple stages in the vertical direction, and the single leg 18 connected to the rotating shaft 27 for rotating the main body 17 in the circumferential direction of the work piece w. The main body 17 and the leg 18 are integrally formed. A flange 19 is formed in the linkage of the leg 18 where the leg 18 is connected with the rotating shaft 27, and the flange 19 is formed with a hole 21 for tightening the flange 19 to the rotating shaft 27 by a screw 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-257958  
(P2003-257958A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 1 L 21/31		H 0 1 L 21/31	E 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/458		C 2 3 C 16/458	5 F 0 4 5
H 0 1 L 21/22	5 1 1	H 0 1 L 21/22	5 1 1 G
			5 1 1 R
21/324		21/324	Q
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-58262(P2002-58262)

(22) 出願日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂五丁目3番6号

(72) 発明者 浅野 貴庸

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 本間 学

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100093883

弁理士 金坂 憲幸

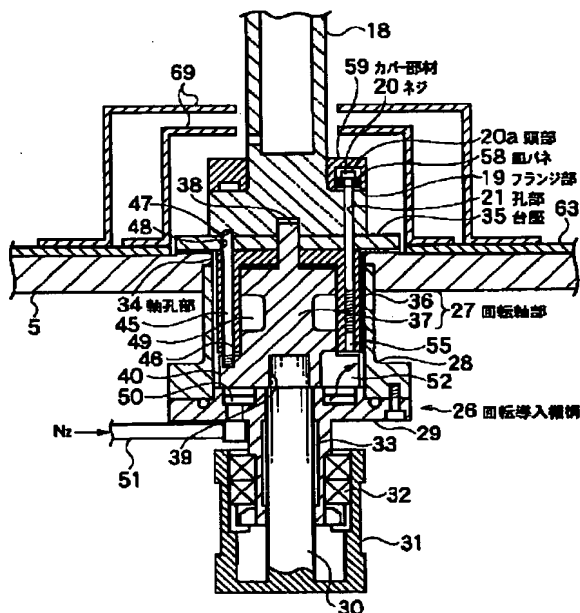
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱処理用ポート及び縦型熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 一本足ポートの脚部と回転軸部とを確実に連結することが可能で、ポートの落下、転倒、破損を防止し、耐震性の向上を図る。

【解決手段】 多数の被処理体wを上下方向に多段に支持するポート本体17と、該ポート本体17を被処理体wの周方向に回転させるための回転軸部27に連結される一本足の脚部18とを備えた熱処理用ポート16において、前記ポート本体17と脚部18が一体に形成され、前記脚部18の回転軸部27との連結部にはフランジ部19が形成され、該フランジ部19にはこれを回転軸部27にネジ20で締結するための孔部21が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の被処理体を上下方向に多段に支持するボート本体と、該ボート本体を被処理体の周方向に回転させるための回転軸部に連結される一本足の脚部とを備えた熱処理用ボートにおいて、前記ボート本体と脚部が一体に形成され、前記脚部の回転軸部との連結部にはフランジ部が形成され、該フランジ部にはこれを回転軸部にネジで締結するための孔部が設けられていることを特徴とする熱処理用ボート。

【請求項 2】 前記フランジ部の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱処理用ボート。

【請求項 3】 前記フランジ部と回転軸部との間にはフランジ部よりも大径の台座が介在され、該台座の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱処理用ボート。

【請求項 4】 熱処理炉と、該熱処理炉の炉口を開閉すべく昇降可能に設けられた蓋体と、該蓋体の上部に設けられ多数の被処理体を上下方向に多段に搭載して熱処理炉に搬入搬出される熱処理用ボートと、該ボートを回転すべく蓋体に設けられた回転導入機構とを備えた熱処理装置において、前記回転導入機構は蓋体を貫通して炉内に露出する回転軸部を有し、前記ボートはボート本体に一本足の脚部を一体に形成してなり、該脚部にはフランジ部が形成され、該フランジ部が前記回転軸部にネジで締結されていることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 5】 前記回転軸部の前記フランジと接触する面には複合セラミックス被膜がコーティングされていることを特徴とする請求項 4 記載の縦型熱処理装置。

【請求項 6】 前記フランジ部は、蓋体の回転軸部が貫通する軸孔部の上面を不活性ガスが噴出する所定の隙間を存して覆っており、その隙間を調整すべく前記回転軸部が高さ調整可能に設けられていることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の縦型熱処理装置。

【請求項 7】 前記ネジには超合金被膜がコーティングされていることを特徴とする請求項 4 ないし 6 の何れかに記載の縦型熱処理装置。

【請求項 8】 前記フランジ部とネジの頭部との間には多数の皿バネが介設されていることを特徴とする請求項 4 ないし 7 の何れかに記載の縦型熱処理装置。

【請求項 9】 前記フランジ部にはネジの頭部側を覆って不活性ガスでパージするためのカバー部材が取付けられていると共に回転軸部側からカバー部材内に不活性ガスを導入する不活性ガス導入孔が設けられていることを特徴とする請求項 4 ないし 8 の何れかに記載の縦型熱処理装置。

【請求項 10】 前記蓋体上には炉口保温手段が固定され、該炉口保温手段には前記ボートの脚部が貫通する貫通穴が設けられていることを特徴とする請求項 4 ないし 9 の何れかに記載の縦型熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱処理用ボート及び縦型熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに例えば酸化、拡散、CVD、アニール等の各種の熱処理を施す工程があり、これらの工程を実行するための熱処理装置の一つとして多数枚のウエハを一度に熱処理することが可能な縦型熱処理装置が用いられている。

【0003】一般的に、従来の縦型熱処理装置は、熱処理炉の炉口を開閉すべく昇降可能に設けられた蓋体を備え、この蓋体上には回転導入機構によって回転される回転テーブルが設けられ、この回転テーブル上に、多数枚のウエハを上下方向に多段に支持する熱処理用ボートを炉口保温手段である保温筒を介して載置する構造になっている。

【0004】なお、ボートとしては、一本足の支持台の上に載置するようにしたものも提案されている（例えば、特開平 8-102447 号公報、特開 2001-156005 号公報等参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記縦型熱処理装置においては、ボートを保温筒や支持台の上に載置しただけであるため、耐震性に劣り、強い地震や振動等によってボートや保温筒などが落下したり、転倒して破損する恐れがある。また、ボート本体に一本足の脚部を一体に形成した一本足ボートの提案もなされているが、石英製の一本足ボートの脚部と金属製の回転導入機構の回転軸部とを確実に連結する方法が無かった。

【0006】本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、一本足ボートの脚部と回転軸部とを確実に連結することができ、ボートの落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性の向上が図れる熱処理用ボート及び縦型熱処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のうち、請求項 1 の発明は、多数の被処理体を上下方向に多段に支持するボート本体と、該ボート本体を被処理体の周方向に回転させるための回転軸部に連結される一本足の脚部とを備えた熱処理用ボートにおいて、前記ボート本体と脚部が一体に形成され、前記脚部の回転軸部との連結部にはフランジ部が形成され、該フランジ部にはこれを回転軸部にネジで締結するための孔部が設けられていることを特徴とする。

【0008】請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の熱処理用ボートにおいて、前記フランジ部の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されていることを特徴とする。

【0009】請求項 3 の発明は、請求項 1 記載の熱処理

用ポートにおいて、前記フランジ部と回転軸部との間にはフランジ部よりも大径の台座が介在され、該台座の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されていることを特徴とする。

【0010】請求項4の発明は、熱処理炉と、該熱処理炉の炉口を開閉すべく昇降可能に設けられた蓋体と、該蓋体の上部に設けられ多数の被処理体を上下方向に多段に搭載して熱処理炉に搬入搬出される熱処理用ポートと、該ポートを回転すべく蓋体に設けられた回転導入機構とを備えた縦型熱処理装置において、前記回転導入機構は蓋体を貫通して炉内に露出する回転軸部を有し、前記ポートはポート本体に一本足の脚部を一体に形成してなり、該脚部にはフランジ部が形成され、該フランジ部が前記回転軸部にネジで締結されていることを特徴とする。

【0011】請求項5の発明は、請求項4記載の縦型熱処理装置において、前記回転軸部の前記フランジと接触する面には複合セラミックス被膜がコーティングされていることを特徴とする。

【0012】請求項6の発明は、請求項4または5記載の縦型熱処理装置において、前記フランジ部は、蓋体の回転軸部が貫通する軸孔部の上面を不活性ガスが噴出する所定の隙間を存して覆っており、その隙間を調整すべく前記回転軸部が高さ調整可能に設けられていることを特徴とする。

【0013】請求項7の発明は、請求項4ないし6の何れかに記載の縦型熱処理装置において、前記ネジには超合金被膜がコーティングされていることを特徴とする。

【0014】請求項8の発明は、請求項4ないし7の何れかに記載の縦型熱処理装置において、前記フランジ部とネジの頭部との間には多数の皿バネが介設されていることを特徴とする。

【0015】請求項9の発明は、請求項4ないし8の何れかに記載の縦型熱処理装置において、前記フランジ部にはネジの頭部側を覆って不活性ガスでパージするためのカバー部材が取付けられていると共に回転軸部側からカバー部材内に不活性ガスを導入する不活性ガス導入孔が設けられていることを特徴とする。

【0016】請求項10の発明は、請求項4ないし9の何れかに記載の縦型熱処理装置において、前記蓋体上には炉口保温手段が固定され、該炉口保温手段には前記ポートの脚部が貫通する貫通穴が設けられていることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0018】図1において、1は縦型熱処理装置で、この縦型熱処理装置1は被処理体例えば半導体ウエハwを収容して所定の処理例えば酸化処理を施すための縦型の熱処理炉2を備えている。この熱処理炉2は、下部が炉

口3として開口された縦長の処理容器例えば石英製の反応管4と、この反応管4の炉口3を開閉する昇降可能な蓋体5と、前記反応管4の周囲に設けられ、反応管

(炉)4内を所定の温度例えば300～1200℃に加熱制御可能な発熱抵抗体を備えたヒータ6とから主に構成されている。

【0019】反応管4は、例えば石英製であり、図示例(実施例)では一重管からなっている。この反応管4の下端部には外向きのフランジ部4aが形成され、このフランジ部4aがフランジ保持部材7を介してベースプレート8の下部に保持されている。ベースプレート8には反応管4が下方から貫通されている。また、ベースプレート8上に前記ヒータ6が設置されている。

【0020】反応管4のフランジ部4aには反応管4内に処理ガスやパージ用の不活性ガスを導入する複数のガス導入管9が設けられ、これらガス導入管9にはガス供給系の配管が接続されている。また、反応管4の頂部は漸次縮径され、この頂部には排気口10が形成されており、この排気口10には反応管4内を減圧制御可能な真空ポンプや圧力制御弁等を有する排気系の配管が接続されている(図示省略)。

【0021】熱処理炉2の下方は、蓋体5上に設けられた後述の熱処理用ポート16を熱処理炉(すなわち反応管4)2内に搬入(ロード)したり、熱処理炉2から搬出(アンロード)したり、或いはポート16に対するウエハwの移載を行うための作業領域(ローディングエリア)12となっている。この作業領域12にはポート16の搬入、搬出を行うべく蓋体5を昇降させるための昇降機構13が設けられている。

【0022】前記蓋体5は、例えばSUS製であり、複数の緩衝機構14を介して保持板15上に保持されており、この保持板15が前記昇降機構13に連結されている。蓋体5は炉口3の開口端に当接して炉口3を密閉するように構成されている。蓋体5の下部中央部にはポート16を回転するための後述の回転軸部27を有する回転導入機構26が設けられている。

【0023】前記ポート16は、例えば石英製であり、大口径例えば直径300mmの多数例えば75～100枚程度のウエハwを水平状態で上下方向に間隔をおいて多段に支持するポート本体17と、このポート本体17をウエハの周方向に回転させるための回転軸部27に連結される一本足の脚部18とを備え、これらポート本体17と脚部18が一体に形成されている。図2に示すように前記脚部18の回転軸部との連結部にはフランジ部19が形成され、このフランジ部19にはこれを回転軸部27にネジ20で締結するための複数例えば6つの孔部21が設けられている。

【0024】前記ポート本体17は、底板22と天板23の間に前記複数の支柱24を介設してなり、支柱24と底板22及び天板23とは例えば溶接等により一体的

10

20

30

40

50

に接合されている。支柱24は、ウエハwを囲むように周方向に所定の間隔で配置され、両側の支柱24間の正面側(図1の左側)が図示しない移載機構によりウエハwの出し入れを行うための開口とされている。支柱24には多数のウエハwを多段に保持するための溝部25が形成されている。前記脚部18は所定の太さ例えば外径30~50mm程度、及び所定の高さ例えばフランジ部19を含めた高さが250~350mm程度で形成されている。前記脚部18は熱容量を減らすために上端(底板22を含む)からフランジ部19近傍まで中空に形成されていることが好ましい。

【0025】前記回転導入機構26は、例えば図2に示すように、前記蓋体5の下部中央部に一体的に設けられて回転軸部27を回転可能に収容する筒状の上部ハウジング28と、この上部ハウジング28の下端部に気密に連結された下部ハウジング29とを備えている。下部ハウジング29の下側外周には軸心部に回転軸30を一体的に有する有底筒状の回転筒体31が玉軸受32を介して回転可能に設けられ、回転筒体31の底部中央から起立した回転軸30が下部ハウジング29内を封止手段例えばOリングまたは磁性流体シール33を介して気密に貫通されている。

【0026】前記回転筒体31には回転駆動手段であるモータがベルトを介して連結され(図示省略)、これにより回転軸30が回転駆動されるようになっている。前記蓋体5の中央部には前記回転軸部27が貫通する軸孔部34が形成され、この軸孔部34が上部ハウジング28内と略同径で連通している。

【0027】前記ポート16の脚部18のフランジ部19と回転軸部27との間にはフランジ部19よりも大径の台座35が介在され、この台座35が前記蓋体5の軸孔部34の上面を覆っている。この台座35は、ポート16と同じ材質、例えば石英製である。この台座35は、後述の炉口保温手段である炉口加熱機構(サーモブラグ)62の貫通穴67にポート16の脚部18が挿通し得るようフランジ部19の大きさ(外径)が制限されている関係でフランジ部19とは別体とされているが、このような制限が無ければフランジ部19と一体に形成されていても良く、或いは、フランジ部19の外径を大きくすることにより台座35を不要にしても良い。

【0028】石英製のフランジ部19と金属製の回転軸部27とを石英製の台座35を介してネジ20で締結していることによる熱膨張時の熱膨張差に起因する接触面(特に台座側)の擦れ傷みを防止するために、前記台座35の回転軸部27と接触する面(実施例では下面全体)には鏡面加工(研磨仕上げ)が施されている。また、同様の理由により前記回転軸部27の前記台座35と接触する面(上面全体)には例えばアルミナ( $Al_2O_3$ )、シリカ( $SiO_2$ )、クロミア( $CrO_3$ )を主成分とする耐熱性及び耐食性に富む硬質の複合セラミ

ックス被膜がコーティングされている。

【0029】この複合セラミックス被膜(クロム酸化物被膜ともいう)のコーティング方法としては、例えば特開昭63-317680号公報に記載されているクロム酸化物被膜の形成方法等が利用できる。なお、台座35を有しない場合は、フランジ部19の回転軸部27との接触面に鏡面加工が施され、回転軸部27のフランジ部19との接触面に複合セラミックス被膜がコーティングされる。

10 【0030】前記フランジ部19または台座(実施例では台座)35は、図4にも示すように、蓋体5の回転軸部27が貫通する軸孔部34の上面を不活性ガス例えば窒素ガス( $N_2$ )が噴出する所定の隙間Sを存して覆っており、その隙間Sを調整すべく前記回転軸部27が高さ調整可能に設けられている。この回転軸部27は、上端が閉塞された筒状の上部材(上ハブ)36と、この上部材36が昇降可能に被冠(嵌合)された下部材(下ハブ)37とから構成されている。

20 【0031】下部材37は、上端軸心部に芯出し用の突軸部38を有し、下端軸心部に前記回転導入機構26の回転軸30の上端部が嵌合する嵌合孔39を有している。また、下部材37の下端にはフランジ部40が形成され、このフランジ部40から軸心部にねじ込んだ固定ネジ41により下部材37が前記回転軸30の上端部に固定されている。上部材36、脚部18のフランジ部19及び台座35の軸心部には下部材37の突軸部38が嵌合する芯出し孔42、43、44が形成されている。

30 【0032】また、下部材37のフランジ部40上面には位置決めピン45が立設され、上部材36、脚部18のフランジ部19及び台座35には前記位置決めピン45が嵌合する位置決め孔46、47、48が形成されている。なお、上部材36に形成された位置決め孔46は位置決め溝であっても良い。前記上部材36は熱容量を減らすために外周に環状溝49が形成されていることが好ましい。

40 【0033】前記蓋体5の軸孔部34ないし上部ハウジング28内に腐食性を有する処理ガスが侵入するのを防止するために、軸孔部34ないし上部ハウジング28内に不活性ガス例えば窒素ガス( $N_2$ )が導入されるようになっている。すなわち、図2にも示すように、下部材37の下面と対向する下部ハウジング29の上面部には環状溝50が設けられ、下部ハウジング29にはその環状溝50に不活性ガスを導入する不活性ガス導入管51が接続されている。また、下部材37のフランジ部40には環状溝50から上部ハウジング28内に不活性ガスが入り易いように切欠部52が設けられている。

50 【0034】回転軸部27の高さ調整すなわち上部材36の高さ調整を行うために、図3ないし図4に示すように、上部材36には下部材37のフランジ部40上面に対して引き寄せたり押し返したりするための引きネジ5

3及び押しネジ54が複数例えば3本ずつ設けられている。引きネジ53の下端部は下部材37のフランジ部40に形成したネジ孔70にねじ込まれ、押しネジ54は下部材37のフランジ部40上面に当接されている。前記上部材36には、ポート16のフランジ部19を締結するネジ（締結ネジ）20、引きネジ52及び押しネジ54をねじ込むまたは挿入するためのネジ孔55、56、57が周方向に適宜間隔で且つバランス良い配置で設けられている。

【0035】前記ポート16の脚部18のフランジ部19を固定（締結）するネジ20は、フランジ部19上面から台座35を介して上部材36のネジ孔55にねじ込まれている。前記ネジ20は、例えばSUS製ないしインコネル製であり、ネジ20のかじり付きを防止するために例えばニッケルアルミニウム（NiAl）からなる硬い超合金被膜がコーティングされている。

【0036】熱膨張によるネジ20の弛みを防止するために、前記フランジ部19とネジ20の頭部20aとの間には多数の皿パネ58が介設されている。なお、フランジ部19と皿パネ58の間には図示しない座金が介設されている。皿パネ58は、ネジ20の熱膨張を吸収し得るよう図5に示すように凹面側同士及び凸面側同士が対向するように複数例えば9枚積み重ねて用いられている。

【0037】腐食性を有する処理ガスによるネジ20の頭部20aや皿パネ58の腐食を防止するために、図2ないし図6に示すように前記フランジ部19にはネジ20の頭部20a側を覆って不活性ガス例えば窒素ガスでパージするためのカバー部材59が取付けられていると共に、回転軸部27側からカバー部材59内に不活性ガスを導入する不活性ガス導入孔60が設けられている。カバー部材59は、例えば石英製であり、フランジ部19上面に載ってネジ20の頭部20a側を覆うように断面逆U字形状で環状に形成されており、また、着脱が容易にできるよう半割に形成されている。上部材36及び台座35にはフランジ部19の不活性ガス導入孔60と対応して連通する不活性ガス導入孔61が設けられている（図3参照）。

【0038】前記蓋体5上には炉口保温手段である炉口加熱機構62が固定されている。この炉口加熱機構62は、蓋体5の上面を覆うように載置される環状の覆い板63と、この覆い板63上に周方向に適宜間隔で立設された複数の支柱64と、これら支柱64の上端部に水平に掛け渡した設けられた面状の発熱抵抗体65と、この発熱抵抗体65の下方に適宜間隔で支柱64に掛け渡して設けられた複数例えば2枚の遮熱板66とから主に構成されている。

【0039】前記覆い板63、支柱64及び遮熱板66は、例えば石英製であり、覆い板66により蓋体5上面が腐食性を有する処理ガスから保護されている。前記発

熱抵抗体65及び遮熱板66にはポート16のフランジ部19を含む脚部18が貫通する貫通穴67が設けられている。また、前記発熱抵抗体65に電気を供給するケーブルを導通するための導通管68が保持板15から蓋体5を気密に貫通した状態で設けられている。前記覆い板63上には、前記フランジ部19の周囲及び上方を覆う環状の遮熱カバー69が図示例で二重に設けられている。これら遮熱カバー69は、例えば石英製であり、着脱が容易にできるよう半割に形成されている。

【0040】以上の構成からなる熱処理用ポート16によれば、多数のウエハwを上下方向に多段に支持するポート本体17と、このポート本体17をウエハwの周方向に回転させるための回転軸部27に連結される一本足の脚部18とを備え、前記ポート本体17と脚部18が一体に形成され、前記脚部18の回転軸部27との連結部にはフランジ部19が形成され、このフランジ部19にはこれを回転軸部にネジ20で締結するための孔部21が設けられているため、例えば石英製の一本足ポート16の脚部18と例えば金属製の回転軸部27とを確実に連結することができ、ポート16の落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性の向上が図れる。

【0041】また、前記フランジ部（実施例では台座）19の回転軸部27と接触する面には鏡面加工が施されて摩擦抵抗の低減が図られているため、熱膨張時の石英製フランジ部19と金属製回転軸部27の熱膨張差に起因するフランジ部19の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。実施例の場合、前記フランジ部19と回転軸部27の間にはフランジ部19よりも大径の台座35が介在され、この台座35の回転軸部27と接触する面には鏡面加工が施されているため、熱膨張時の石英製台座35と金属製回転軸部27の熱膨張差に起因する台座35の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。

【0042】また、縦型熱処理装置1によれば、熱処理炉2と、この熱処理炉2の炉口3を開閉すべく昇降可能に設けられた蓋体5と、この蓋体5の上部に設けられ多数のウエハwを上下方向に多段に搭載して熱処理炉2に搬入搬出される熱処理用ポート16と、このポート16を回転すべく蓋体5に設けられた回転導入機構26とを備え、前記回転導入機構26は蓋体5を貫通して炉内に露出する回転軸部27を有し、前記ポート16はポート本体17に一本足の脚部18を一体に形成してなり、この脚部18にはフランジ部19が形成され、このフランジ部19が前記回転軸部27にネジ20で締結されているため、石英製の一本足ポート16の脚部18と金属製の回転軸部27とを確実に連結することができ、ポートの落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性の向上が図れる。

【0043】また、前記回転軸部27の前記フランジ部（なお実施例では台座）19と接触する面には複合セラ

10

20

30

40

50

ミックス被膜がコーティングされて摩擦抵抗の低減が図られているため、熱膨張時の石英製フランジ部 19 と金属製回転軸部 27 の熱膨張差に起因するフランジ部 19 の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。前記フランジ部 19 または台座 535 は、蓋体 5 の回転軸部 27 が貫通する軸孔部 34 の上面を不活性ガス例えば窒素ガスが噴出する所定の隙間 S を存して覆っており、その隙間 S を調整すべく前記回転軸部 27 が高さ調整可能に設けられているため、腐食防止用の不活性ガスを噴出する隙間 S の調整を容易に行うことができる。

【0044】前記隙間 S の調整により回転側のフランジ部 19 または台座 5 と固定側の蓋体 5 との接触及び接触による擦れ傷みを防止することができると共に、隙間 S からの不活性ガスの適正な噴出量を確保することができる。また、前記隙間 S から不活性ガスを吹出すことにより熱処理に使用した腐食性を有する処理ガスが蓋体 5 の軸孔部 34 から上部ハウジング 28 内へ侵入するのを防止でき、回転軸部 27 等の腐食を防止することができる。前記回転軸部 27 が上部材 36 とこの上部材 36 を上下移動可能に支持する下部材 37 とからなり、これら上部材 36 と下部材 37 の間に引きネジ 53 及び押しネジ 54 を設けて上部材 36 を高さ調整可能にしているため、簡単な構造で回転軸部 27 の高さ調整を容易に行うことができる。

【0045】前記ネジ 20 には NiAl 等の超合金被膜がコーティングされているため、ネジ 20 のかじり付きを防止することができる。引きネジ 53 及び押しネジ 54 も同様の理由により超合金被膜がコーティングされていることが好ましい。更に、前記フランジ部 19 とネジ 20 の頭部 20a との間には多数の皿パネ 58 が介設されているため、熱膨張時のネジ 20 の弛みを防止することができる。

【0046】前記フランジ部 19 にはネジ 20 の頭部 20a 側を覆って不活性ガスでパージするためのカバー部材 59 が取付けられていると共に回転軸部 27 側からカバー部材 59 内に不活性ガスを導入する不活性ガス導入孔 60 が設けられているため、ネジ 20 の頭部 20a 側の腐食を防止することができる。前記蓋体 5 上には炉口保温手段例えば炉口加熱機構 62 が固定され、この炉口加熱機構 62 には前記ポート 16 の脚部 18 が貫通する貫通穴 67 が設けられているため、炉口加熱機構 62 とは非接触状態でポート 16 のみを回転させることができると共に、炉口加熱機構 62 の落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性及び耐久性の向上が図れる。

【0047】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、熱処理装置としては、酸化处理以外に、CVD 処理、拡散処理、アニール処理等を行うように構成されていてもよい。前記ポート

の材質としては、石英以外に、例えば炭化珪素やポリシリコン (Si) 等であっても良い。被処理体としては、半導体ウエハ以外に、例えば LVD 基板等であっても良い。また、反応管は、内管と外管の二重管構造とされていても良い。炉口保温手段としては、保温筒であってもよい。

【0048】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0049】(1) 請求項 1 の発明によれば、多数の被処理体を上下方向に多段に支持するポート本体と、該ポート本体を被処理体の周方向に回転させるための回転軸部に連結される一本足の脚部とを備えた熱処理用ポートにおいて、前記ポート本体と脚部が一体に形成され、前記脚部の回転軸部との連結部にはフランジ部が形成され、該フランジ部にはこれを回転軸部にネジで締結するための孔部が設けられているため、一本足ポートの脚部と回転軸部とを確実に連結することができ、ポートの落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性の向上が図れる。

【0050】(2) 請求項 2 の発明によれば、前記フランジ部の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されているため、熱膨張時の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。

【0051】(3) 請求項 3 の発明によれば、前記フランジ部と回転軸部との間にはフランジ部よりも大径の台座が介在され、該台座の回転軸部と接触する面には鏡面加工が施されているため、熱膨張時の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。

【0052】(4) 請求項 4 の発明によれば、熱処理炉と、該熱処理炉の炉口を開閉すべく昇降可能に設けられた蓋体と、該蓋体の上部に設けられ多数の被処理体を上下方向に多段に搭載して熱処理炉に搬入搬出される熱処理用ポートと、該ポートを回転すべく蓋体に設けられた回転導入機構とを備えた縦型熱処理装置において、前記回転導入機構は蓋体を貫通して炉内に露出する回転軸部を有し、前記ポートはポート本体に一本足の脚部を一体に形成してなり、該脚部にはフランジ部が形成され、該フランジ部が前記回転軸部にネジで締結されているため、一本足ポートの脚部と回転軸部とを確実に連結することができ、ポートの落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性の向上が図れる。

【0053】(5) 請求項 5 の発明によれば、前記回転軸部の前記フランジ部と接触する面には複合セラミックス被膜がコーティングされているため、熱膨張時の擦れ傷みを防止することができ、耐久性の向上が図れる。

【0054】(6) 請求項 6 の発明によれば、前記フランジ部は、蓋体の回転軸部が貫通する軸孔部の上面を不活性ガスが噴出する所定の隙間を存して覆っており、その隙間を調整すべく前記回転軸部が高さ調整可能に設け

られているため、腐食防止用の不活性ガスを噴出する隙間の調整を容易に行うことができる。

【0055】(7)請求項7の発明によれば、前記ネジには超合金被膜がコーティングされているため、ネジのかじり付きを防止することができる。

【0056】(8)請求項8の発明によれば、前記フランジ部とネジの頭部との間には多数の皿バネが介設されているため、熱膨張時のネジの弛みを防止することができる。

【0057】(9)請求項9の発明によれば、前記フランジ部にはネジの頭部側を覆って不活性ガスでパージするためのカバー部材が取り付けられており、回転軸部側からカバー部材内に不活性ガスを導入する不活性ガス導入孔が設けられているため、ネジの頭部側の腐食を防止することができる。

【0058】(10)請求項10の発明によれば、前記蓋体上には炉口保温手段が固定され、該炉口保温手段には前記ボートの脚部が貫通する貫通穴が設けられているため、ボートのみを回転させることができると共に、炉口保温手段の落下、転倒、破損を防止することができ、耐震性及び耐久性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す縦型熱処理装置の縦断面図である。

【図2】同縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【図3】回転軸部上面の概略的平面図である。

\*

\*【図4】図3のA-A線断面図である。

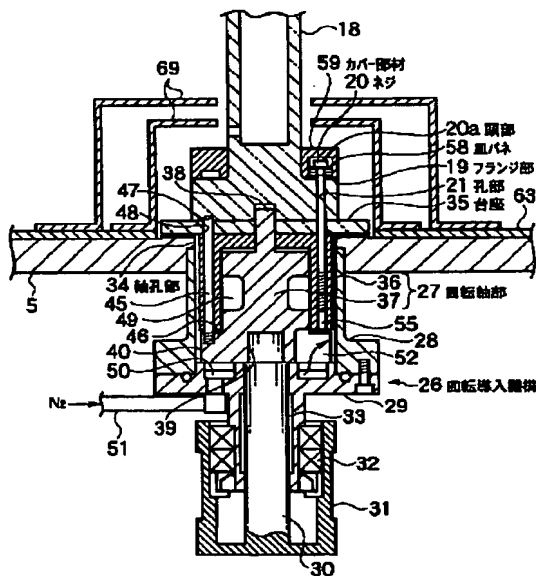
【図5】皿バネの断面図である。

【図6】ボートのフランジに取付けられるネジカバーの構成を示す平面図である。

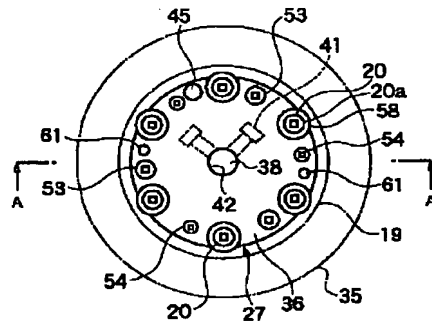
【符号の説明】

- 1 縦型熱処理装置
- w 半導体ウエハ（被処理体）
- S 隙間
- 2 熱処理炉
- 3 炉口
- 5 蓋体
- 16 熱処理用ボート
- 17 ボート本体
- 18 脚部
- 19 フランジ部
- 20 ネジ
- 21 孔部
- 26 回転導入機構
- 27 回転軸部
- 34 軸孔部
- 58 皿バネ
- 59 カバー部材
- 60 ガス導入孔
- 62 炉口加熱機構（炉口保温手段）
- 67 貫通穴

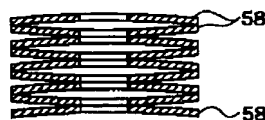
【図2】



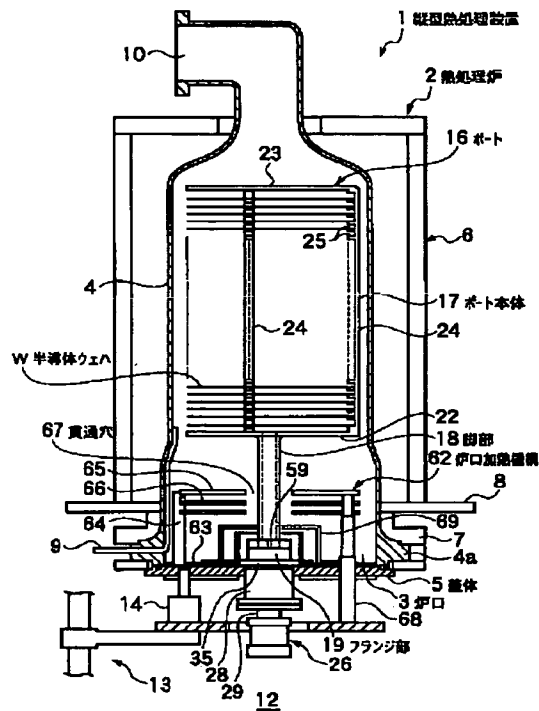
【図3】



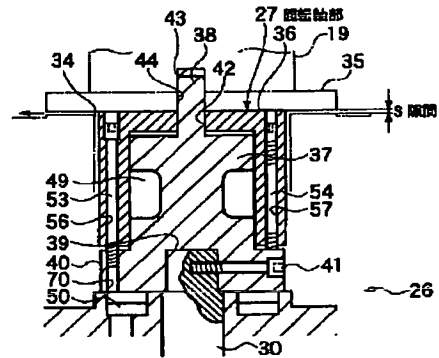
【図5】



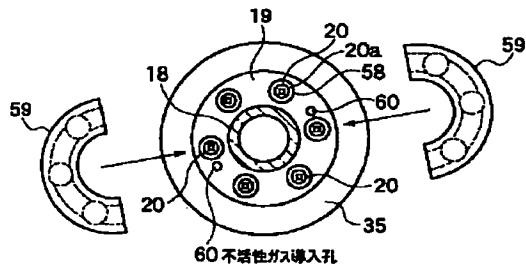
【図1】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 島津 知久  
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

Fターム(参考) 4K030 CA04 CA12 GA02 GA06 KA04  
LA15  
5F045 BB20 DP19 DP28 EM10